

## DATA COMMUNICATION SYSTEM

**Publication number:** JP2001148702 (A)

**Publication date:** 2001-05-29

**Inventor(s):** HAGA MASAO

**Applicant(s):** DENSO CORP

**Classification:**

- international: H04B7/24; H04B7/15; H04L12/28; H04L12/40; H04B7/24; H04B7/15; H04L12/28; H04L12/40; (IPC1-7); H04L12/28; H04B7/15; H04L12/40

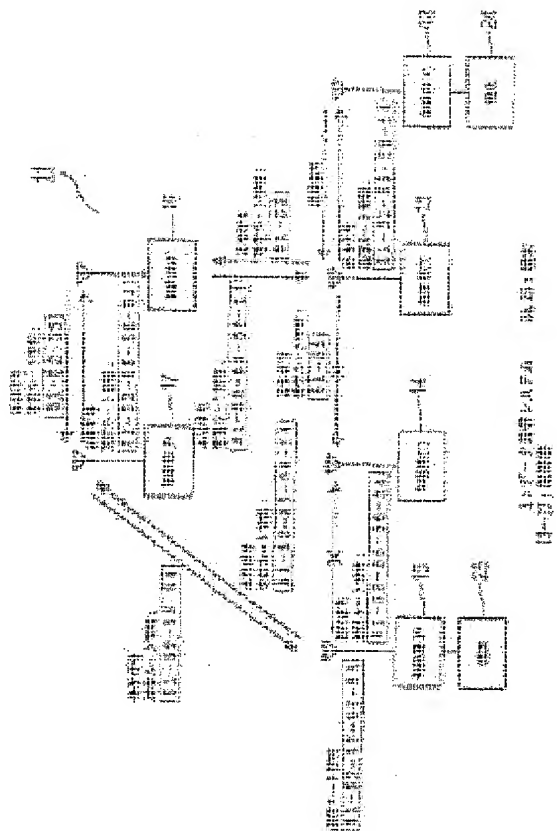
- European:

**Application number:** JP19990331256 19991122

**Priority number(s):** JP19990331256 19991122

### Abstract of JP 2001148702 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To locate a place of trouble when occurs. **SOLUTION:** A terminal 24 discriminates the state of a system by comparing normal transmission route information showing a normal transmission route that a transmit signal should pass through with transmission route information showing the transmission route that the transmit signal actually passes through. If trouble occurs, the transmit signal passes through a transmission route different from the normal transmission route that the transmit signal pass through and the normal transmission route information and transmission route information become different, so the terminal 24 discriminates the difference between both of them to discriminate the occurrence of same troubles to the system, so the place of the different transmission route is discriminated to specify the place (radio device (C) 14) where the trouble has occurred.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-148702  
(P2001-148702A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 B 7/24	Λ 5 K 0 3 0
H 0 4 B 7/15		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 2
7/24		H 0 4 B 7/15	Z 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/40		H 0 4 L 11/00	3 2 1 5 K 0 6 7
12/56		11/20	1 0 2 D 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-331256

(22) 出願日 平成11年11月22日 (1999. 11. 22)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 羽賀 政雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

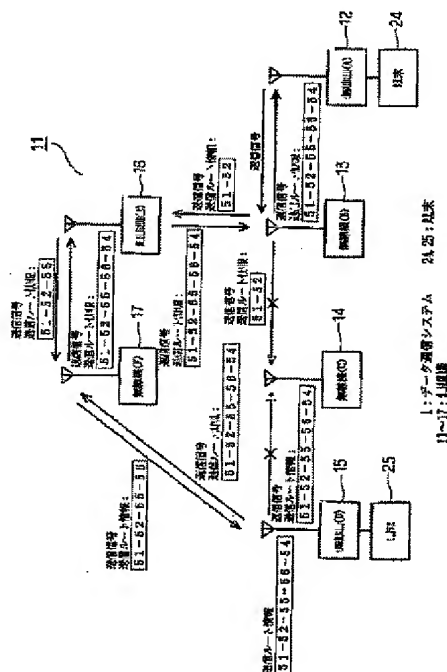
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ通信システム

(57) 【要約】

【課題】 不具合が発生した場合に、不具合が発生した箇所を特定することを可能とする。

【解決手段】 端末24は、送信信号が経路すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に経路した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する。不具合が発生すると、送信信号が経路すべき正規の送信ルートとは異なる送信ルートを経由することになり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とが異なることから、端末24は、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、送信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所（無線機(C) 14）を特定することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線機を備え、これら複数の無線機の各々が転送経路情報に基づいて転送先の無線機を決定し、転送先として決定した無線機に各種の信号を転送するように構成されてなり、

前記複数の無線機のうちのいずれかの無線機は、送信信号を送信可能な送信無線機として作用し、  
前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機を除くいずれかの無線機は、前記送信信号に対する返信信号を返信可能な返信無線機として作用し、  
前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機および前記返信無線機として作用する無線機を除く無線機は、前記送信信号および前記返信信号を中継可能な中継無線機として作用するように構成され、  
前記中継無線機および前記返信無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由したかを示す送信ルート情報を送信し、  
前記送信無線機或いは当該送信無線機に接続している送信端末は、前記転送経路情報に基づいた正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報を識別し、識別した正規送信ルート情報と、前記送信無線機が受信した送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項2】 前記中継無線機は、返信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、返信信号がいずれの無線機を経由したかを示す返信ルート情報を送信し、

前記送信無線機或いは前記送信端末は、前記転送経路情報に基づいた正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報を識別し、識別した正規返信ルート情報と、前記送信無線機が受信した返信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別することを特徴とする請求項1記載のデータ通信システム。

【請求項3】 複数の無線機を備え、これら複数の無線機の各々が転送経路情報に基づいて転送先の無線機を決定し、転送先として決定した無線機に各種の信号を転送するように構成されてなり、

前記複数の無線機のうちのいずれかの無線機は、送信信号を送信可能な送信無線機として作用し、  
前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機を除くいずれかの無線機は、前記送信信号に対する返信信号を返信可能な返信無線機として作用し、  
前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機および前記返信無線機として作用する無線機を除く無線機は、前記送信信号および前記返信信号を中継可能な中継無線機として作用するように構成され、  
前記中継無線機および前記返信無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由成功・失敗したか

を示す送信ルート情報を送信し、

前記送信無線機或いは当該送信無線機に接続している送信端末は、前記送信無線機が受信した送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項4】 前記中継無線機は、返信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、返信信号がいずれの無線機を経由成功・失敗したかを示す返信ルート情報を送信し、

前記送信無線機或いは前記送信端末は、前記送信無線機が受信した返信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別することを特徴とする請求項3記載のデータ通信システム。

【請求項5】 前記中継無線機および前記返信無線機は、前記返信信号と共に、前記送信ルート情報を送信することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項6】 前記中継無線機および前記返信無線機は、前記送信ルート情報と共に、無線機同士の間の通信状態を示す通信状態情報を送信することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項7】 前記中継無線機は、前記返信ルート情報と共に、無線機同士の間の通信状態を示す通信状態情報を送信することを特徴とする請求項2または4、5のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項8】 前記送信無線機は、前記送信信号として、前記返信無線機或いは前記返信端末に対して状況の報告を要求する信号を送信し、

前記返信無線機は、前記返信信号として、自己或いは前記返信端末の状況を報告する信号を送信することを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項9】 前記送信無線機は、前記送信信号として、前記返信無線機或いは前記返信端末に対して各種の設定を指示する信号を送信し、

前記返信無線機は、前記返信信号として、自己或いは前記返信端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信することを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項10】 前記送信無線機は、前記送信信号として、前記返信無線機或いは前記返信端末に対して各種のデータを示す信号を送信し、

前記返信無線機は、前記返信信号として、自己或いは前記返信端末が各種のデータを示す信号を受信完了したことを報告する信号を送信することを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項11】 前記返信端末は、自動販売機から構成されており、

前記送信端末は、前記自動販売機から在庫量などを収集

するホストコンピュータから構成されていることを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項12】 複数の無線機を備え、これら複数の無線機の各々が転送経路情報に基づいて転送先の無線機を決定し、転送先として決定した無線機に各種の信号を転送するように構成されてなり、前記複数の無線機のうちのいずれかの無線機は、送信信号を送信可能な送信無線機として作用し、前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機を除くいずれかの無線機は、前記送信信号を受信可能な受信無線機として作用し、前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機および前記受信無線機として作用する無線機を除く無線機は、前記送信信号を中継可能な中継無線機として作用するように構成され、前記中継無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由したかを示す送信ルート情報を送信し、前記受信無線機或いは当該受信無線機に接続している受信端末は、前記転送経路情報に基づいた正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報を識別し、識別した正規送信ルート情報と、前記受信無線機が受信した送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項13】 複数の無線機を備え、これら複数の無線機の各々が転送経路情報に基づいて転送先の無線機を決定し、転送先として決定した無線機に各種の信号を転送するように構成されてなり、前記複数の無線機のうちのいずれかの無線機は、送信信号を送信可能な送信無線機として作用し、前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機を除くいずれかの無線機は、前記送信信号を受信可能な受信無線機として作用し、前記複数の無線機のうちの前記送信無線機として作用する無線機および前記受信無線機として作用する無線機を除く無線機は、前記送信信号を中継可能な中継無線機として作用するように構成され、前記中継無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由成功・失敗したかを示す送信ルート情報を送信し、前記受信無線機或いは当該受信無線機に接続している受信端末は、前記受信無線機が受信した送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項14】 前記中継無線機は、前記送信ルート情報と共に、無線機同士の間の通信状態を示す通信状態情報を送信することを特徴とする請求項12または13記載のデータ通信システム。

【請求項15】 前記送信無線機は、前記送信信号として、自己或いは前記送信端末の状況を報告する信号を送信することを特徴とする請求項12ないし14のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項16】 前記送信無線機は、前記送信信号として、自己或いは前記送信端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信することを特徴とする請求項12ないし14のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項17】 前記送信端末は、自動販売機から構成されており、前記受信端末は、前記自動販売機から在庫量などを収集するホストコンピュータから構成されていることを特徴とする請求項12ないし16のいずれかに記載のデータ通信システム。

【請求項18】 前記無線機の各々は、PHS回線を通じて各種の信号を転送するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし17のいずれかに記載のデータ通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の無線機を備え、これら複数の無線機の各々が転送経路情報に基づいて転送先の無線機を決定し、転送先として決定した無線機に各種の信号を転送するように構成されてなるデータ通信システムに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】近年、無線回線を利用したデータ通信システムとして、例えばホストコンピュータにおいて、自動販売機における在庫量などを収集するシステムが供されている。

【0003】具体的に、図18を参照して説明すると、無線機(A)1～無線機(F)6は、それぞれ転送経路情報を保持しており、転送経路情報に基づいて転送先の無線機を決定し、転送先として決定した無線機に各種の信号を転送する。すなわち、ホストコンピュータからなる端末7を接続している無線機(A)1は、端末7においてデータ要求が発生すると、例えば無線機(D)4に接続している自動販売機からなる端末8からユーザデータを収集する場合を例にして説明すると、転送経路情報に基づいて自己を除く無線機(B)2～無線機(F)6のうちから無線機(B)2を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(B)2にデータ要求を示す送信信号を送信する。

【0004】無線機(B)2は、無線機(A)1から送信信号を受信すると、転送経路情報に基づいて自己を除く無線機(A)1、無線機(C)3～無線機(F)6のうちから無線機(C)3を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C)3に送信信号を送信する。無線機(C)3は、無線機(B)2から送信信号を受信すると、転送経路情報に基づいて自己を除く無線機(A)1、無線機

(B) 2, 無線機(D) 4~無線機(F) 6のうちから無線機(D) 4を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(D) 4に送信信号を送信する。

【0005】そして、無線機(D) 4は、無線機(C) 3から送信信号を受信すると、送信信号が自己宛のものであると識別し、端末8からユーザデータを読み出す。そして、無線機(D) 4は、転送経路情報に基づいて自己を除く無線機(A) 1~無線機(C) 3, 無線機(E) 5, 無線機(F) 6のうちから無線機(C) 3を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 3にユーザデータを格納した返信信号を送信する。

【0006】無線機(C) 3は、無線機(D) 4から返信信号を受信すると、転送経路情報に基づいて自己を除く無線機(A) 1, 無線機(B) 2, 無線機(D) 4~無線機(F) 6のうちから無線機(B) 2を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(B) 2に返信信号を送信する。無線機(B) 2は、無線機(C) 3から返信信号を受信すると、転送経路情報に基づいて自己を除く無線機(A) 1, 無線機(C) 3~無線機(F) 6のうちから無線機(A) 1を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(A) 1に返信信号を送信する。

【0007】そして、無線機(A) 1は、無線機(B) 2から返信信号を受信すると、返信信号が自己宛のものであると識別し、受信した返信信号を端末7に出力し、端末7は、無線機(A) 1から返信信号を入力すると、入力した返信信号からユーザデータを抽出する。以上のようにして、端末7は、端末8からユーザデータを収集することが可能になり、ホストコンピュータにおいて、自動販売機における在庫量を収集することが可能になる。

【0008】しかしながら、従来のものでは、いずれかの無線機が故障した場合、或いは例えば無線機同士間に電波を遮蔽する遮蔽物が置かれたことにより通信環境の品質が劣悪になった場合など、システムに何らかの不具合が発生した場合には、不具合が発生した箇所を特定することが困難であるという問題がある。

【0009】本発明は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、システムに何らかの不具合が発生した場合に、不具合が発生した箇所を特定することを可能とするデータ通信システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のデータ通信システムによれば、複数の無線機の各々は、送信信号を送信する送信無線機、送信信号に対する返信信号を返信する返信無線機、送信信号および返信信号を中継する中継無線機のうちいずれかの無線機として作用する。そして、中継無線機および返信無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由したかを示す送信ルート情報を送信し、送信無線機或いは当該送信無線機

に接続している送信端末は、転送経路情報に基づいた正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報を識別し、識別した正規送信ルート情報と、送信無線機が受信した送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する。

【0011】すなわち、このものによれば、送信無線機或いは送信端末は、送信信号が経路すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に経由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0012】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経路すべき正規の送信ルートとは異なる送信ルートを經由することになり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とが異なることから、送信無線機或いは送信端末は、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、送信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0013】請求項2記載のデータ通信システムによれば、中継無線機は、返信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、返信信号がいずれの無線機を経由したかを示す返信ルート情報を送信し、送信無線機或いは送信端末は、転送経路情報に基づいた正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報を識別し、識別した正規返信ルート情報と、送信無線機が受信した返信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する。

【0014】すなわち、このものによれば、送信無線機或いは送信端末は、返信信号が経路すべき正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報と、返信信号が実際に経由した返信ルートを示す返信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0015】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、返信信号が経路すべき正規の返信ルートとは異なる返信ルートを經由することになり、正規返信ルート情報と返信ルート情報とが異なることから、送信無線機或いは送信端末は、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、返信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0016】この場合、上記した請求項1に記載した正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較した上で、正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較するように構成すれば、不具合が発生した箇所を特定するに際して、精度を高めることができ、不具合が発生した箇所をより的確に特定することができる。

【0017】請求項3記載のデータ通信システムによれば、複数の無線機の各々は、送信信号を送信する送信無

線機、送信信号に対する返信信号を返信する返信無線機、送信信号および返信信号を中継する中継無線機のうちのいずれかの無線機として作用する。そして、中継無線機および返信無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由成功・失敗したかを示す送信ルート情報を送信し、送信無線機或いは当該送信無線機に接続している送信端末は、送信無線機が受信した送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する。

【0018】すなわち、このものによれば、送信無線機或いは送信端末は、送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0019】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗することから、送信無線機或いは送信端末は、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗したことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、経由失敗した箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0020】また、この場合、送信ルート情報が経由成功した情報のみでなく、経由失敗した情報をも含んでいるので、送信ルート情報を識別するのみで良く、つまり、上記した請求項1に記載したものと比較すると、正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較する処理を不要にすることができ、その分、処理を簡略化することができる。

【0021】請求項4記載のデータ通信システムによれば、中継無線機は、返信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、返信信号がいずれの無線機を経由成功・失敗したかを示す返信ルート情報を送信し、送信無線機或いは送信端末は、送信無線機が受信した返信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する。

【0022】すなわち、このものによれば、送信無線機或いは送信端末は、返信信号が実際に経由成功・失敗した返信ルートを示す返信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0023】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、返信信号が経由すべき正規の返信ルートにおいて経由失敗することから、送信無線機或いは送信端末は、返信信号が経由すべき正規の返信ルートにおいて経由失敗したことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、経由失敗した箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0024】また、この場合も、返信ルート情報が経由成功した情報のみでなく、経由失敗した情報をも含んでいるので、返信ルート情報を識別するのみで良く、つまり、上記した請求項2に記載したものと比較すると、正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較する処理を不要にすることができ、その分、処理を簡略化することができる。

【0025】さらに、この場合、上記した請求項3に記載した送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルート情報を識別した上で、返信信号が実際に経由成功・失敗した返信ルート情報を識別するように構成すれば、不具合が発生した箇所を特定するに際して、精度を高めることができ、不具合が発生した箇所をよりの確に特定することができる。

【0026】請求項5記載のデータ通信システムによれば、中継無線機および返信無線機は、返信信号と共に、送信ルート情報を送信する。

【0027】すなわち、このものによれば、中継無線機および返信無線機は、返信信号と共に、送信ルート情報を送信するように構成したので、システム全体としては、送信ルート情報を単独で送信する場合、つまり、返信信号とは別に、送信ルート情報を送信する場合と比較すると、トラヒックの上昇を抑制することができる。

【0028】請求項6記載のデータ通信システムによれば、中継無線機および返信無線機は、送信ルート情報と共に、無線機同士間の通信状態を示す通信状態情報を送信する。

【0029】すなわち、このものによれば、中継無線機および返信無線機は、送信ルート情報と共に、無線機同士間の通信状態を示す例えば受信電界レベルやエラー率などの通信状態情報を送信するように構成したので、送信無線機或いは送信端末は、通信状態情報を識別することにより、無線機同士の間における受信電界レベルやエラー率などの通信状態を識別することができる。

【0030】請求項7記載のデータ通信システムによれば、中継無線機は、返信ルート情報と共に、無線機同士間の通信状態を示す通信状態情報を送信する。

【0031】すなわち、このものによれば、中継無線機は、返信ルート情報と共に、無線機同士間の通信状態を示す通信状態情報を送信するように構成したので、送信無線機或いは送信端末は、この場合にも、通信状態情報を識別することにより、無線機同士の間における受信電界レベルやエラー率などの通信状態を識別することができる。

【0032】請求項8記載のデータ通信システムによれば、送信無線機は、送信信号として、返信無線機或いは返信端末に対して状況の報告を要求する信号を送信し、返信無線機は、返信信号として、自己或いは返信端末の状況を報告する信号を送信する。

【0033】すなわち、このものによれば、送信無線機



が、返信無線機或いは返信端末に対して状況の報告を要求する信号を送信するに際して、上記したように、送信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができ、また、これに応じて、返信無線機が、自己或いは返信端末の状況を報告する信号を送信するに際して、上記したように、返信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0034】請求項9記載のデータ通信システムによれば、送信無線機は、送信信号として、返信無線機或いは返信端末に対して各種の設定を指示する信号を送信し、返信無線機は、返信信号として、自己或いは返信端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信する。

【0035】すなわち、このものによれば、送信無線機が、返信無線機或いは返信端末に対して各種の設定を指示する信号を送信するに際して、上記したように、送信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができ、また、これに応じて、返信無線機が、自己或いは返信端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信するに際して、上記したように、返信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0036】請求項10記載のデータ通信システムによれば、送信無線機は、送信信号として、返信無線機或いは返信端末に対して各種のデータを示す信号を送信し、返信無線機は、返信信号として、自己或いは返信端末が各種のデータを示す信号を受信完了したことを報告する信号を送信する。

【0037】すなわち、このものによれば、送信無線機が、返信無線機或いは返信端末に対して各種のデータを示す信号を送信するに際して、上記したように、送信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができ、また、これに応じて、返信無線機が、自己或いは返信端末が各種のデータを示す信号を受信完了したことを報告する信号を送信するに際して、上記したように、返信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0038】請求項11記載のデータ通信システムによれば、返信端末は、自動販売機から構成されており、送信端末は、自動販売機から在庫量などを収集するホストコンピュータから構成されている。

【0039】すなわち、このものによれば、ホストコンピュータが自動販売機における在庫量などを収集するシステムにおいて、何らかの不具合が発生した場合に、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0040】請求項12記載のデータ通信システムによれば、複数の無線機の各々は、送信信号を送信する送信無線機、送信信号を受信する受信無線機、送信信号を中継する中継無線機のうちのいずれかの無線機として作用する。そして、中継無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信

号がいずれの無線機を経由したかを示す送信ルート情報を送信し、受信無線機或いは当該受信無線機に接続している受信端末は、転送経路情報に基づいた正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報を識別し、識別した正規送信ルート情報と、受信無線機が受信した送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する。

【0041】すなわち、このものによれば、受信無線機或いは受信端末は、送信信号が経由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に経由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0042】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経由すべき正規の送信ルートとは異なる送信ルートを経由することになり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とが異なることから、受信無線機或いは受信端末は、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、送信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0043】請求項13記載のデータ通信システムによれば、複数の無線機の各々は、送信信号を送信する送信無線機、送信信号を受信する受信無線機、送信信号を中継する中継無線機のうちのいずれかの無線機として作用する。そして、中継無線機は、送信信号を受信したことに際して、転送先として決定した他の無線機に、送信信号がいずれの無線機を経由成功・失敗したかを示す送信ルート情報を送信し、受信無線機或いは当該受信無線機に接続している受信端末は、受信無線機が受信した送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する。

【0044】すなわち、このものによれば、受信無線機或いは受信端末は、送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0045】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗したことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、経由失敗した箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0046】また、この場合、送信ルート情報が経由成功した情報のみでなく、経由失敗した情報をも含んでいるので、送信ルート情報を識別するのみで良く、つまり、上記した請求項12に記載したものと比較すると、正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較する処理

を不要にすることができ、その分、処理を簡略化することができる。

【0047】請求項14記載のデータ通信システムによれば、中継無線機は、送信ルート情報と共に、無線機同士間の通信状態を示す通信状態情報を送信する。

【0048】すなわち、このものによれば、中継無線機は、送信ルート情報と共に、無線機同士間の通信状態を示す例えば受信電界レベルやエラー率などの通信状態情報を送信するように構成したので、受信無線機或いは受信端末は、通信状態情報を識別することにより、無線機同士間における受信電界レベルやエラー率などの通信状態を識別することができる。

【0049】請求項15記載のデータ通信システムによれば、送信無線機は、送信信号として、自己或いは送信端末の状況を報告する信号を送信する。

【0050】すなわち、このものによれば、送信無線機が、自己或いは送信端末の状況を報告する信号を送信するに際して、上記したように、送信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0051】請求項16記載のデータ通信システムによれば、送信無線機は、送信信号として、自己或いは送信端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信する。

【0052】すなわち、このものによれば、送信無線機が、自己或いは送信端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信するに際して、上記したように、送信ルート情報に基づいて、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0053】請求項17記載のデータ通信システムによれば、送信端末は、自動販売機から構成されており、受信端末は、自動販売機から在庫などを収集するホストコンピュータから構成されている。

【0054】すなわち、このものによれば、ホストコンピュータが自動販売機における在庫などを収集するシステムにおいて、何らかの不具合が発生した場合に、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0055】請求項18記載のデータ通信システムによれば、各無線機は、PHS回線を通じて各種の信号を転送するように構成されている。

【0056】すなわち、このものによれば、PHS回線を通じて各種の信号を転送するシステムにおいて、何らかの不具合が発生した場合に、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0057】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例について、図1ないし図17を参照して説明する。◎図2は、データ通信システムの全体の構成を概略的に示している。データ通信システム11は、無線機(A)12～無線機(F)17の6機の無線機を備えており、各無線機は、後述する転送経路情報に基づいて、PHS(Personal H

andyphone System)回線を通じて他の無線機との間で各種の信号を転送する。

【0058】図3は、各無線機の電氣的な構成を機能ブロック図として示している。各無線機は、PSモジュール18、PIAFS処理部19、データバッファ20、ユニットデータ制御部21および転送制御部22を備えて構成されている。また、各無線機は、RS-232Cケーブル23を通じて端末を接続することが可能に構成されており、ここでは、説明の都合上、図2に示すように、無線機(A)12がホストコンピュータからなる端末24を接続しており、無線機(D)15が自動販売機からなる端末25を接続していると仮定する。

【0059】各無線機において、PSモジュール18は、アンテナ26を接続し、周知のPHS電話機が備えている無線回路と略同等の機能を有しており、転送制御部22からの制御指令に基づいて発信処理および着信処理を制御する。

【0060】PIAFS処理部19は、ユーザデータとPHSデータ通信規格に準拠するPHSデータとの間のプロトコル変換機能を有しており、データバッファ20からユーザデータを入力すると、入力したユーザデータをPHSデータにプロトコル変換し、プロトコル変換して生成したPHSデータをPSモジュール18に出力し、一方、PSモジュール18からPHSデータを入力すると、入力したPHSデータをユーザデータにプロトコル変換し、プロトコル変換して生成したユーザデータをデータバッファ20に出力する。

【0061】データバッファ20は、ユーザデータを一時的に格納する機能を有しており、PIAFS処理部19や端末からユーザデータを入力すると、入力したユーザデータを一時的に格納する。ユニットデータ制御部21は無線機自体を制御する機能を有しており、ユーザデータが無線機自体を制御するためのユニットデータであるときには、ユニットデータに記述されている内容に基づいて無線機自体を制御する。

【0062】そして、転送制御部22は、所定の格納領域に制御プログラムを格納しており、制御プログラムを実行することにより、PSモジュール18、データバッファ20およびユニットデータ制御部21を制御する。

【0063】さて、データ通信システム11において、各無線機には、図4に示すように、互いに異なる電話番号が割り当てられている。具体的に説明すると、無線機(A)12には、電話番号「51」が割り当てられており、無線機(B)13には、電話番号「52」が割り当てられている。また、無線機(C)14には、電話番号「53」が割り当てられており、無線機(D)15には、電話番号「54」が割り当てられている。さらに、無線機(E)16には、電話番号「55」が割り当てられており、無線機(F)17には、電話番号「56」が割り当てられている。

【0064】そして、各無線機は、図5に示すように、



各無線機の電話番号により示される転送経路情報を保持しており、各種の信号を転送するに際しては、転送経路情報を参照することにより、いずれかの無線機を転送先として決定する。

【0065】次に、上記した構成の作用について、図1、図6ないし図17も参照して説明する。まず、最初に、無線機(A) 12から無線機(B) 13および無線機(C) 14を中継して無線機(D) 15に送信信号を送信し、これに応じて、無線機(D) 15から無線機(C) 14および無線機(B) 13を中継して無線機(A) 12に返信信号を送信する場合、つまり、無線機(A) 12が送信無線機として作用し、無線機(B) 13および無線機(C) 14が中継無線機として作用し、無線機(D) 15が返信無線機として作用する場合について説明する。

【0066】この場合、無線機(A) 12は、以下に示す4つの方法により、システムに何らかの不具合が発生した場合であっても、不具合が発生した箇所を特定することが可能である。

【0067】(1) 転送経路情報に基づいた送信信号が經由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に經由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する方法(本発明でいう請求項1に対応)

(2) 転送経路情報に基づいた返信信号が經由すべき正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報と、返信信号が実際に經由した返信ルートを示す返信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する方法(本発明でいう請求項2に対応)

(3) 送信信号が実際に經由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する方法(本発明でいう請求項3に対応)

(4) 返信信号が実際に經由成功・失敗した返信ルートを示す返信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する方法(本発明でいう請求項4に対応)  
以下、これら(1)～(4)の各々について、順次説明する。

【0068】(1) 転送経路情報に基づいた送信信号が經由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に經由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別する方法

まず、システムが正常である場合について、図6を参照して説明する。無線機(A) 12は、端末24においてデータ要求が発生すると、転送経路情報「51-52」に基づいて、自己を除く無線機(B) 13～無線機(F) 17のうちから電話番号が「52」である無線機(B) 13を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(B) 13にデータ要求を示す送信信号を送信する。

【0069】無線機(B) 13は、無線機(A) 12から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を

示す送信ルート情報「51-52」を識別する。そして、無線機(B) 13は、転送経路情報「52-53」に基づいて、自己を除く無線機(A) 12、無線機(C) 14～無線機(F) 17のうちから電話番号が「53」である無線機(C) 14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 14に、識別した送信ルート情報「51-52」を付加して送信信号を送信する。

【0070】無線機(C) 14は、無線機(B) 13から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-53」を識別する。そして、無線機(C) 14は、転送経路情報「53-54」に基づいて、自己を除く無線機(A) 12、無線機(B) 13、無線機(D) 15～無線機(F) 17のうちから電話番号が「54」である無線機(D) 15を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(D) 15に、識別した送信ルート情報「51-52-53」を付加して送信信号を送信する。

【0071】無線機(D) 15は、無線機(C) 14から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-53-54」を識別する。そして、無線機(D) 15は、送信信号が自己宛のものであると識別し、端末25からユーザデータを読み出し、読み出したユーザデータを返信信号に格納する。

【0072】次いで、無線機(D) 15は、転送経路情報「53-54」に基づいて、自己を除く無線機(A) 12～無線機(C) 14、無線機(E) 16、無線機(F) 17のうちから電話番号が「53」である無線機(C) 14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 14に、識別した送信ルート情報「51-52-53-54」を付加して返信信号を送信する。

【0073】無線機(C) 14は、無線機(D) 15から返信信号を受信すると、転送経路情報「52-53」に基づいて、電話番号が「52」である無線機(B) 13を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(B) 13に、送信ルート情報「51-52-53-54」を付加して返信信号を送信する。

【0074】無線機(B) 13は、無線機(C) 14から返信信号を受信すると、転送経路情報「51-52」に基づいて、電話番号が「51」である無線機(A) 12を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(A) 12に、送信ルート情報「51-52-53-54」を付加して返信信号を送信する。

【0075】そして、無線機(A) 12は、無線機(B) 13から返信信号を受信すると、返信信号が自己宛のものであると識別し、受信した返信信号を端末24に出力し、端末24は、無線機(A) 12から返信信号を入力すると、入力した返信信号からユーザデータを抽出する。

【0076】ここで、端末24は、無線機(A) 12が保持している転送経路情報に基づいて、送信信号が經由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報を識別

している。具体的に説明すると、この場合のように、無線機(D) 15に接続している端末25からユーザデータを収集する場合であれば、転送経路情報「51-52, 52-53, 53-54」に基づいて、正規送信ルート情報「51-52-53-54」を識別している。

【0077】そして、端末24は、上記したようにして識別した正規送信ルート情報「51-52-53-54」と、無線機(A) 12が受信した返信信号に付加されている送信ルート情報「51-52-53-54」とを比較し、ここでは、両者が一致しているため、システムに何らかの不具合が発生していることはなく、システムが正常であると識別する。

【0078】これに対して、システムに何らかの不具合が発生した場合について、図1を参照して説明する。この場合、仮に、無線機(C) 14が故障したと仮定すると、無線機(B) 13は、無線機(A) 12から送信信号を受信すると、上記したように、電話番号が「53」である無線機(C) 14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 14に、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52」を付加して送信信号を送信するが、例えば無線機(C) 14から送信成功を示す送信確認信号を所定時間内に受信しないことにより、無線機(C) 14への送信信号の送信が失敗したことを識別する。

【0079】そして、無線機(B) 13は、迂回経路を示す転送経路情報「52-55」に基づいて、電話番号が「55」である無線機(E) 16を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(E) 16に、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52」を付加して送信信号を送信する。

【0080】無線機(E) 16は、無線機(B) 13から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-55」を識別する。そして、無線機(E) 16は、転送経路情報「55-56」に基づいて、電話番号が「56」である無線機(F) 17を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(F) 17に、識別した送信ルート情報「51-52-55」を付加して送信信号を送信する。

【0081】無線機(F) 17は、無線機(E) 16から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-55-56」を識別する。そして、無線機(F) 17は、転送経路情報「54-56」に基づいて、電話番号が「54」である無線機(D) 15を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(D) 15に、識別した送信ルート情報「51-52-55-56」を付加して送信信号を送信する。

【0082】無線機(D) 15は、無線機(F) 17から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-55-56-54」

を識別する。そして、無線機(D) 15は、送信信号が自己宛のものであると識別し、端末25からユーザデータを読み出し、読み出したユーザデータを返信信号に格納する。

【0083】次いで、無線機(D) 15は、上記したように、電話番号が「53」である無線機(C) 14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 14に、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-55-56-54」を付加して返信信号を送信するが、例えば無線機(C) 14から送信成功を示す送信確認信号を所定時間内に受信しないことにより、無線機(C) 14への返信信号の送信が失敗したことを識別する。

【0084】そして、無線機(D) 15は、迂回経路を示す転送経路情報「54-56」に基づいて、電話番号が「56」である無線機(F) 17を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(F) 17に、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-55-56-54」を付加して返信信号を送信する。

【0085】これ以降、無線機(F) 17、無線機(E) 16および無線機(B) 12は、これと同様にして、転送先として決定した他の無線機に、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52-55-56-54」を付加して返信信号を送信する。

【0086】そして、無線機(A) 12は、無線機(B) 13から返信信号を受信すると、返信信号が自己宛のものであると識別し、受信した返信信号を端末24に出力し、端末24は、無線機(A) 12から返信信号を入力すると、入力した返信信号からユーザデータを抽出する。そして、端末24は、正規送信ルート情報「51-52-53-54」と、無線機(A) 12が受信した返信信号に付加されている送信ルート情報「51-52-55-56-54」とを比較し、ここでは、両者が異なっているため、システムに何らかの不具合が発生したことを識別する。

【0087】以上に説明したように、端末24において、送信信号が経由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に経由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、両者が一致していれば、システムに何らかの不具合が発生していなく、システムが正常であると識別することが可能となり、一方、両者が異なっていれば、システムに何らかの不具合が発生していると識別することが可能となる。そして、この場合であれば、正規送信ルート情報において「52-53」が存在し、送信ルート情報に「52-53」が存在しないことから、電話番号が「53」である無線機(C) 14或いは無線機(C) 14の周辺を、不具合が発生した箇所であると特定することが可能になる。

【0088】ここで、図7は、端末24が実行する制御内容をフローチャートとして示している。すなわち、端末24は、無線機(A)12から送信ルート情報を入力すると(ステップS1)、転送経路情報に基づいて正規送信ルート情報を識別する(ステップS2)。

【0089】そして、端末24は、識別した正規送信ルート情報に記述されている無線機の電話番号と、無線機(A)12から入力した送信ルート情報に記述されている無線機の電話番号とを比較する(ステップS3)。そして、端末24は、両者が一致していれば、ステップS4において「YES」と判定し、システムが正常であると識別し(ステップS5)、一方、両者が一致していなければ、ステップS4において「NO」と判定し、システムに何らかの不具合が発生していると識別する(ステップS6)。

【0090】(2)転送経路情報に基づいた返信信号が經由すべき正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報と、返信信号が実際に經由した返信ルートを示す返信ルート情報とを比較することにより、システムの状態を識別する方法

まず、システムが正常である場合について、図8を参照して説明する。この場合、無線機(B)13、無線機(C)14および無線機(D)15は、図6に説明したものと比較すると、他の無線機から送信信号を受信したことに際して、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報を識別することはない。

【0091】それに代わって、無線機(C)14は、無線機(D)15から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-53」を識別する。そして、無線機(C)14は、転送経路情報「52-53」に基づいて、電話番号が「52」である無線機(B)13を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(B)13に、識別した返信ルート情報「54-53」を付加して返信信号を送信する。

【0092】無線機(B)13は、無線機(C)14から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-53-52」を識別する。そして、無線機(B)13は、転送経路情報「51-52」に基づいて、電話番号が「51」である無線機(A)12を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(A)12に、識別した返信ルート情報「54-53-52」を付加して返信信号を送信する。

【0093】無線機(A)12は、無線機(B)13から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-53-52-51」を識別すると共に、返信信号が自己宛のものであると識別し、返信信号を端末24に出力する。端末24は、無線機(A)12から返信信号を入力すると、入力した返信信号からユーザデータを抽出する。

【0094】ここで、端末24は、無線機(A)12が保

持している転送経路情報に基づいて、返信信号が經由すべき正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報を識別している。具体的に説明すると、この場合のように、無線機(D)15に接続している端末25からユーザデータを収集する場合であれば、転送経路情報「51-52, 52-53, 53-54」に基づいて、正規返信ルート情報「54-53-52-51」を識別している。

【0095】そして、端末24は、上記したようにして識別した正規返信ルート情報「54-53-52-51」と、無線機(A)12が受信した返信信号に付加されている返信ルート情報「54-53-52-51」とを比較し、ここでは、両者が一致しているので、システムに何らかの不具合が発生していることはなく、システムが正常であると識別する。

【0096】これに対して、システムに何らかの不具合が発生した場合について、図9を参照して説明する。この場合、仮に、無線機(C)14が送信信号を送信した後、故障したと仮定すると、無線機(D)15は、無線機(C)14から送信信号を受信すると、上記したように、電話番号が「53」である無線機(C)14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C)14に、返信信号を送信するが、例えば無線機(C)14から送信成功を示す送信確認信号を所定時間内に受信しないことにより、無線機(C)14への返信信号の送信が失敗したことを識別する。

【0097】そして、無線機(D)15は、迂回経路を示す転送経路情報「54-56」に基づいて、電話番号が「56」である無線機(F)17を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(F)17に、返信信号を送信する。

【0098】無線機(F)17は、無線機(D)15から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-56」を識別する。そして、無線機(F)17は、転送経路情報「55-56」に基づいて、電話番号が「55」である無線機(E)16を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(E)16に、識別した返信ルート情報「54-56」を付加して返信信号を送信する。

【0099】無線機(E)16は、無線機(F)17から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-56-55」を識別する。そして、無線機(E)16は、転送経路情報「52-55」に基づいて、電話番号が「52」である無線機(B)13を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(B)13に、識別した返信ルート情報「54-56-55」を付加して返信信号を送信する。

【0100】無線機(B)13は、無線機(E)16から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-56-55-52」を識別する。そして、無線機(B)13は、転送経路情報「51

「52」に基づいて、電話番号が「51」である無線機(A) 12を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(A) 12に、識別した返信ルート情報「54-56-55-52」を付加して返信信号を送信する。

【0101】そして、無線機(A) 12は、無線機(B) 13から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-56-55-52-51」を識別すると共に、返信信号が自己宛のものであると識別し、返信信号を端末24に出力する。そして、端末24は、正規返信ルート情報「54-53-52-51」と、無線機(A) 12が受信した返信信号に付加されている返信ルート情報「54-56-55-52-51」とを比較し、ここでは、両者が異なっているため、システムに何らかの不具合が発生したことを識別する。

【0102】以上に説明したように、端末24において、返信信号が経路すべき正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報と、返信信号が実際に経由した返信ルートを示す返信ルート情報とを比較することにより、両者が一致していれば、システムに何らかの不具合が発生していないと、システムが正常であると識別することが可能となり、一方、両者が異なっていれば、システムに何らかの不具合が発生していると識別することが可能となる。そして、この場合であれば、正規返信ルート情報において「54-53」が存在し、送信ルート情報に「54-53」が存在しないことから、電話番号が「53」である無線機(C) 14或いは無線機(C) 14の周辺を、不具合が発生した箇所であると特定することが可能になる。

【0103】(3) 送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する方法

この場合、図10に示すように、仮に、無線機(C) 14が故障したと仮定すると、無線機(B) 13は、無線機(A) 12から送信信号を受信すると、上記したように、電話番号が「53」である無線機(C) 14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 14に、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52」を付加して送信信号を送信するが、例えば無線機(C) 14から送信成功を示す送信確認信号を所定時間内に受信しないことにより、無線機(C) 14への送信信号の送信が失敗したことを識別し、送信信号のこれまでの経路を示す送信ルート情報「51-52×53」を識別する。ここで、「-」は、経由成功を示すものであり、「×」は、経由失敗を示すものである。

【0104】そして、無線機(B) 13は、迂回経路を示す転送経路情報「52-55」に基づいて、電話番号が「55」である無線機(E) 16を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(E) 16に、識別

した送信ルート情報「51-52×53」を付加して送信信号を送信する。

【0105】そして、これ以降、無線機(E) 16、無線機(F) 17および無線機(D) 15は、上記した処理と同様の処理を実行し、無線機(A) 12は、送信ルート情報「51-52×53-55-56-54」が付加されている返信信号を受信する。そして、端末24は、無線機(A) 12が受信した返信信号に付加されている送信ルート情報「51-52×53-55-56-54」を識別し、ここでは、経由失敗を示す「52×53」が存在しているため、システムに何らかの不具合が発生したことを識別する。

【0106】以上に説明したように、端末24において、送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、経由失敗を示す情報が存在していなければ、システムに何らかの不具合が発生していないと、システムが正常であると識別することが可能となり、一方、経由失敗を示す情報が存在していれば、システムに何らかの不具合が発生していると識別することが可能となる。そして、この場合であれば、送信ルート情報に「52×53」が存在しているため、電話番号が「53」である無線機(C) 14或いは無線機(C) 14の周辺を、不具合が発生した箇所であると特定することが可能になる。

【0107】(4) 返信信号が実際に経由成功・失敗した返信ルートを示す返信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別する方法

この場合、図11に示すように、仮に、無線機(C) 14が送信信号を送信した後に故障したと仮定すると、無線機(D) 15は、無線機(C) 14から送信信号を受信すると、上記したように、電話番号が「53」である無線機(C) 14を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(C) 14に、返信信号を送信するが、例えば無線機(C) 14から送信成功を示す送信確認信号を所定時間内に受信しないことにより、無線機(C) 14への返信信号の送信が失敗したことを識別し、返信信号のこれまでの経路を示す返信ルート情報「54×53」を識別する。

【0108】そして、無線機(D) 15は、迂回経路を示す転送経路情報「54-56」に基づいて、電話番号が「56」である無線機(F) 17を転送先の無線機として決定し、転送先として決定した無線機(F) 17に、識別した返信ルート情報「54×53」を付加して返信信号を送信する。

【0109】無線機(F) 17は、無線機(D) 15から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路の成功・失敗を示す返信ルート情報「54×53-56」を識別する。そして、無線機(F) 17は、転送経路情報「55-56」に基づいて、電話番号が「55」である無線機(E) 16を転送先の無線機として決定し、転送先

として決定した無線機(E) 16に、識別した返信ルート情報「54×53-56」を付加して返信信号を送信する。

【0110】そして、これ以降、無線機(E) 16、無線機(B) 13は、上記した処理と同様の処理を実行し、無線機(A) 12は、無線機(B) 13から返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54×53-56-55-52-51」を識別する。そして、端末24は、無線機(A) 12が受信した返信信号に付加されている返信ルート情報「54×53-56-55-52-51」を識別し、ここでは、経由失敗を示す「52×53」が存在しているので、システムに何らかの不具合が発生したことを識別する。

【0111】以上に説明したように、端末24において、返信信号が実際に経由成功・失敗した返信ルートを示す返信ルート情報を識別することにより、経由失敗を示す情報が存在していなければ、システムに何らかの不具合が発生してなく、システムが正常であると識別することが可能となり、一方、経由失敗を示す情報が存在していれば、システムに何らかの不具合が発生していると識別することが可能となる。そして、この場合であれば、返信ルート情報に「54×53」が存在しているので、電話番号が「53」である無線機(C) 14或いは無線機(C) 14の周辺を、不具合が発生した箇所であると特定することが可能になる。

【0112】さて、以上に説明した構成において、各無線機は、送信信号を受信したときに、送信信号を送信した他の無線機との間の通信状態を示す指標を識別し、送信ルート情報と共に、識別した通信状態を示す指標を送信することも可能である。

【0113】すなわち、通信状態を示す指標として受信電界レベルを採用した場合を例にして、図12を参照して説明すると、無線機(B) 13は、無線機(A) 12から送信信号を受信すると、送信信号のこれまでの転送経路を示す送信ルート情報「51-52」を識別すると共に、受信した送信信号の受信電界レベルを識別する(図12では、受信電界レベルとして例えば「50dBμ」を示している)。そして、無線機(B) 13は、転送先として決定した無線機(C) 14に、識別した送信ルート情報「51-52」および受信電界レベル「50dBμ」を付加して送信信号を送信する。これ以降、各無線機は、これと同様の処理を実行する。

【0114】また、各無線機は、送信信号を受信したときのみでなく、返信信号を受信したときにも、返信信号を送信した他の無線機との間の通信状態を示す指標を識別し、返信ルート情報と共に、識別した通信状態を示す指標を送信することも可能である。

【0115】すなわち、通信状態を示す指標として受信電界レベルを採用した場合を例にして、図13を参照して説明すると、無線機(C) 14は、無線機(D) 15から

返信信号を受信すると、返信信号のこれまでの転送経路を示す返信ルート情報「54-53」を識別すると共に、受信した返信信号の受信電界レベルを識別する(図13では、受信電界レベルとして例えば「45dBμ」を示している)。そして、無線機(C) 14は、転送先として決定した無線機(B) 13に、識別した返信ルート情報「54-53」および受信電界レベル「45dBμ」を付加して返信信号を送信する。この場合も、これ以降、各無線機は、これと同様の処理を実行する。

【0116】また、以上に説明した構成において、各無線機は、送信信号として、他の無線機或いは当該他の無線機に接続している端末に対して状況の報告を要求する信号を送信し、返信信号として、自己或いは自己に接続している端末の状況を報告する信号を送信することが可能である。

【0117】また、各無線機は、送信信号として、他の無線機或いは当該他の無線機に接続している端末に対して各種の設定を指示する信号を送信し、返信信号として、自己或いは自己に接続している端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信することも可能である。

【0118】また、各無線機は、送信信号として、他の無線機或いは当該他の無線機に接続している端末に対して各種のデータを示す信号を送信し、返信信号として、自己或いは自己に接続している端末がデータを示す信号の受信完了したことを報告する信号を送信することも可能である。

【0119】さらに、以上に説明した構成において、端末24に代わって、端末24を接続している無線機(A) 12が正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較したり、正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較したり、送信ルート情報を識別したり、或いは返信ルート情報を識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することも可能である。

【0120】さて、以上は、無線機(A) 12から無線機(B) 13および無線機(C) 14を中継して無線機(D) 15に送信信号を送信し、これに応じて、無線機(D) 15から無線機(C) 14および無線機(B) 13を中継して無線機(A) 12に返信信号を送信する場合、つまり、無線機(A) 12が送信無線機として作用し、無線機(B) 13および無線機(C) 14が中継無線機として作用し、無線機(D) 15が返信無線機として作用する場合を説明したものであるが、次に、無線機(D) 15から無線機(C) 14および無線機(B) 13を中継して無線機(A) 12に送信信号を送信する場合、つまり、無線機(D) 15が送信無線機として作用し、無線機(C) 14および無線機(B) 13が中継無線機として作用し、無線機(A) 12が受信無線機として作用する場合を説明する。

【0121】この場合、無線機(A) 12は、以下に示す2つの方法により、システムに何らかの不具合が発生し

た場合であっても、不具合が発生した箇所を特定することが可能である。

【0122】(5) 転送経路情報に基づいた送信信号が經由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に經由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状態を識別する方法(本発明でいう請求項12に対応)

(6) 送信信号が実際に經由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状態を識別する方法(本発明でいう請求項13に対応)以下、これら(5)、(6)の各々について、順次説明する。

【0123】(5) 転送経路情報に基づいた送信信号が經由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に經由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状態を識別する方法

この場合は、図14および図15に示すように、上記した図8および図9に説明したものと比較すると、無線機(A)12から無線機(B)13および無線機(C)14を中継して無線機(D)15に送信信号が送信された以降に実行する処理と同様であり、つまり、無線機(D)15は、無線機(C)14および無線機(B)13を中継して無線機(A)12に返信信号を送信することに代わって、送信信号を送信する。

【0124】そして、端末24は、正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較することに代わって、正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較することにより、両者が一致していれば、システムに何らかの不具合が発生していない、システムが正常であると識別することが可能となり、一方、両者が異なっていれば、システムに何らかの不具合が発生していると識別することが可能となる。

【0125】(6) 送信信号が実際に經由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状態を識別する方法

この場合は、図16に示すように、上記した図11に説明したものと比較すると、無線機(A)12から無線機(B)13および無線機(C)14を中継して無線機(D)15に送信信号が送信された以降に実行する処理と同様であり、つまり、無線機(D)15は、無線機(C)14および無線機(B)13を中継して無線機(A)12に返信信号を送信することに代わって、送信信号を送信する。

【0126】そして、端末24は、返信ルート情報を識別することに代わって、送信ルート情報を識別することにより、經由失敗を示す情報が存在していなければ、システムに何らかの不具合が発生していない、システムが正常であると識別することが可能となり、一方、經由失敗を示す情報が存在していれば、システムに何らかの不具合が発生していると識別することが可能となる。

【0127】そして、これらの場合にも、図17に示すように、各無線機は、送信信号を受信したときに、送信信号を送信した他の無線機との間の通信状態を示す指標を識別し、送信ルート情報と共に、識別した通信状態を示す指標を送信することも可能である。

【0128】また、以上に説明した構成において、各無線機は、送信信号として、自己或いは自己に接続している端末の状況を報告する信号を送信することが可能である。また、各無線機は、送信信号として、自己或いは自己に接続している端末の各種の設定が完了したことを報告する信号を送信することも可能である。

【0129】さらに、以上に説明した構成において、端末24に代わって、端末24を接続している無線機(A)12が正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較したり、或いは送信ルート情報を識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したか否かを識別することも可能である。

【0130】以上に説明したように本実施例によれば、無線機(A)12から無線機(B)13および無線機(C)14を中継して無線機(D)15に送信信号を送信し、これに応じて、無線機(D)15から無線機(C)14および無線機(B)13を中継して無線機(A)12に返信信号を送信する構成において、無線機(A)12に接続している端末24において、送信信号が經由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に經由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状態を識別するように構成した。

【0131】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が經由すべき正規の送信ルートとは異なる送信ルートを經由することになり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とが異なることから、端末24において、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、送信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0132】また、端末24において、返信信号が經由すべき正規の返信ルートを示す正規返信ルート情報と、返信信号が実際に經由した返信ルートを示す返信ルート情報とを比較することにより、システムの状態を識別するように構成した。

【0133】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、返信信号が經由すべき正規の返信ルートとは異なる返信ルートを經由することになり、正規返信ルート情報と返信ルート情報とが異なることから、端末24において、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、送信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。



【0134】この場合、上記した正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較した上で、正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較するように構成すれば、不具合が発生した箇所を特定するに際して、精度を高めることができ、不具合が発生した箇所をよりの確に特定することができる。

【0135】また、端末24において、送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0136】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗することから、端末24において、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗したことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、経由失敗した箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0137】この場合、上記した正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較するものとは異なって、送信ルート情報が経由成功した情報のみでなく、経由失敗した情報をも含んでいるので、送信ルート情報を識別するのみで良く、つまり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較する処理を不要にすることができ、その分、処理を簡略化することができる。

【0138】また、端末24において、返信信号が実際に経由成功・失敗した返信ルートを示す返信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0139】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、返信信号が経由すべき正規の返信ルートにおいて経由失敗することから、端末24において、返信信号が経由すべき正規の返信ルートにおいて経由失敗したことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、経由失敗した箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0140】この場合も、上記した正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較するものとは異なって、返信ルート情報が経由成功した情報のみでなく、経由失敗した情報をも含んでいるので、返信ルート情報を識別するのみで良く、つまり、正規返信ルート情報と返信ルート情報とを比較する処理を不要にすることができ、その分、処理を簡略化することができる。

【0141】さらに、この場合、送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルート情報を識別した上で、返信信号が実際に経由成功・失敗した返信ルート情報を識別するように構成すれば、不具合が発生した箇所を特定する

に際して、精度を高めることができ、不具合が発生した箇所をよりの確に特定することができる。

【0142】また、無線機(D) 15が返信信号と共に、送信ルート情報を送信するように構成したので、システム全体として、送信ルート情報を単独で送信する場合、つまり、返信信号とは別に、送信ルート情報を送信する場合と比較すると、トラヒックの上昇を抑制することができる。

【0143】一方、無線機(D) 15から無線機(C) 14および無線機(B) 13を中継して無線機(A) 12に送信信号を送信する構成において、無線機(A) 12に接続している端末24において、送信信号が経由すべき正規の送信ルートを示す正規送信ルート情報と、送信信号が実際に経由した送信ルートを示す送信ルート情報とを比較することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0144】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経由すべき正規の送信ルートとは異なる送信ルートを經由することになり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とが異なることから、端末24において、両者が異なったことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、送信ルートが異なった箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0145】また、端末24において、送信信号が実際に経由成功・失敗した送信ルートを示す送信ルート情報を識別することにより、システムの状況を識別するように構成した。

【0146】したがって、システムに何らかの不具合が発生すると、不具合が発生したことに起因して、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗することから、端末24において、送信信号が経由すべき正規の送信ルートにおいて経由失敗したことを識別することにより、システムに何らかの不具合が発生したことを識別することができ、経由失敗した箇所を識別することにより、不具合が発生した箇所を特定することができる。

【0147】この場合も、上記した正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較するものとは異なって、送信ルート情報が経由成功した情報のみでなく、経由失敗した情報をも含んでいるので、送信ルート情報を識別するのみで良く、つまり、正規送信ルート情報と送信ルート情報とを比較する処理を不要にすることができ、その分、処理を簡略化することができる。

【0148】また、各無線機において、送信ルート情報や返信ルート情報と共に、送信信号や返信信号の受信電界レベルを送信するように構成すれば、端末24において、送信信号や返信信号の受信電界レベルを識別することができる。

【0149】本発明は、上記した実施例にのみ限定されるものでなく、次のように変形または拡張することができる。データ通信システムにおいて、無線機の数、6機に限らず、他の数であっても良く、また、各無線機の電話番号は、「51」～「56」に限らず、他の番号であっても良い。さらに、転送経路情報は、各無線機同士の経路（接続関係）を示すものであれば、他の内容であっても良い。

【0150】全ての無線機が端末を接続する構成であっても良く、或いは端末を接続していない無線機が存在する構成であっても良い。通信回線がPHS回線である場合には、トランシーバ通信のみの構成や、トランシーバ通信、公衆通信および自営通信が混在する構成であっても良く、また、通信回線としては、PHS回線に限らず、他の種類の回線であっても良い。

【0151】ホストコンピュータとして作用する端末が複数機あり、一の端末を通常運用コンピュータとし、他の端末をバックアップコンピュータとする構成であっても良い。通信状態情報として、受信電界レベルを識別することに限らず、各種の信号を受信する際のエラー率などを識別するように構成しても良い。

【0152】無線機が接続する端末として、自動販売機に限らず、ガスメータ、遠隔表示装置或いはロボットを採用しても良く、その場合、ガスメータを採用することにより、ガスの使用量を収集するように構成しても良く、遠隔表示装置を採用することにより、例えば交通情報や天気情報などを表示するように構成しても良く、ロボットを採用することにより、ホストコンピュータから

の作業指示やロボットからの状況報告を行うように構成しても良い。PHS通信方式として、PISFS方式に代えて、αDATA方式やみなし音声方式を採用しても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の作用を示す図

【図2】データ通信システムの全体の構成を概略的に示す図

【図3】各無線機の電氣的な構成を示す機能ブロック図

【図4】各無線機に割当てられた電話番号を示す図

【図5】各無線機が保持している転送経路情報を示す図

【図6】図1相当図

【図7】端末の制御内容を示すフローチャート

【図8】図1相当図

【図9】図1相当図

【図10】図1相当図

【図11】図1相当図

【図12】図1相当図

【図13】図1相当図

【図14】図1相当図

【図15】図1相当図

【図16】図1相当図

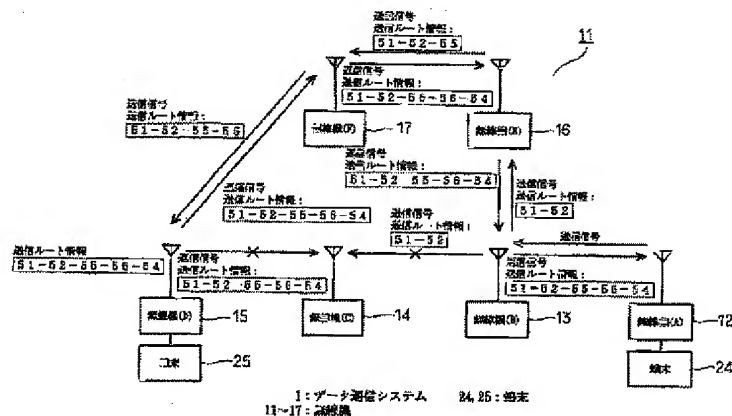
【図17】図1相当図

【図18】従来例を示す図

#### 【符号の説明】

図面中、11はデータ通信システム、12～17は無線機(A)～無線機(F)（無線機）、24、25は端末である。

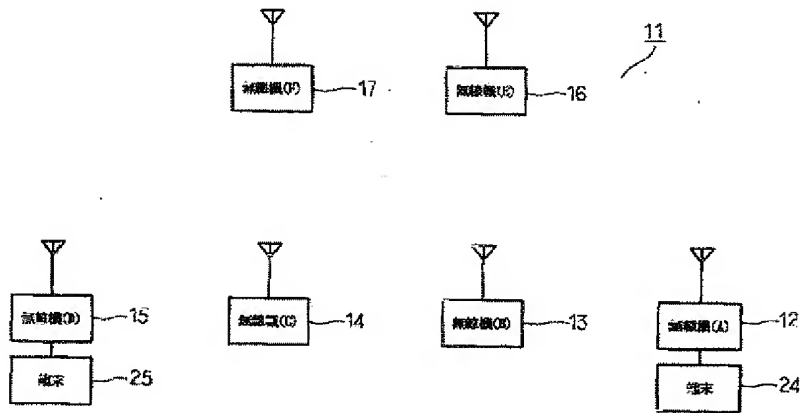
【図1】



【図4】

無線機	電話番号
無線機(A)	51
無線機(B)	52
無線機(C)	53
無線機(D)	54
無線機(E)	55
無線機(F)	56

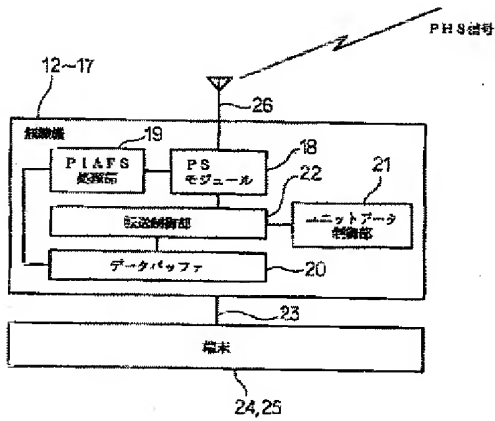
【図2】



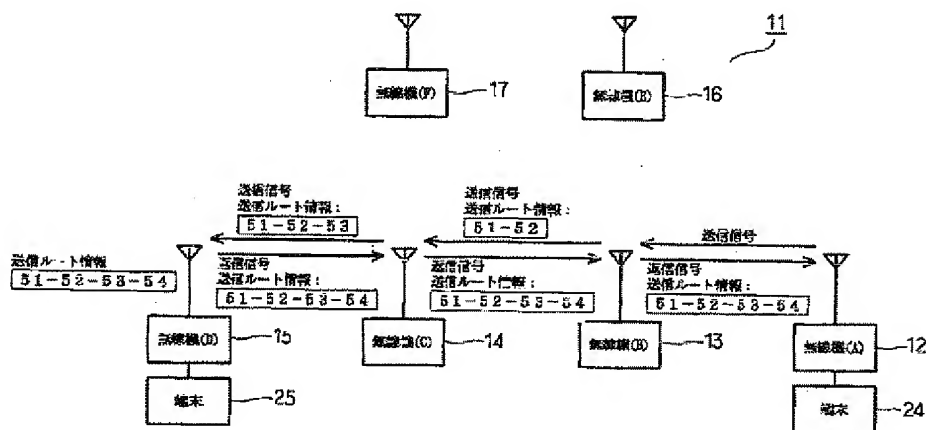
【図5】

転送経路情報	
51	52
52	53
52	55
53	54
54	56
55	56

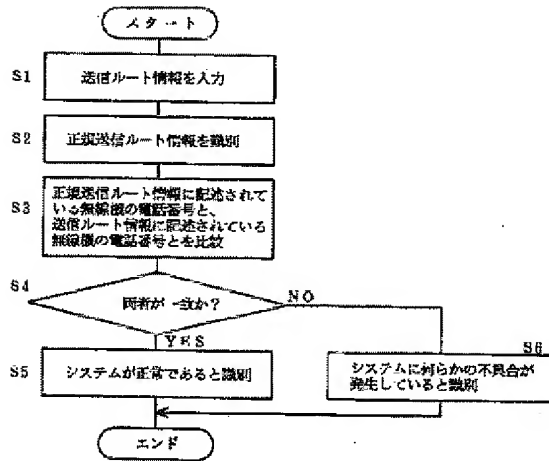
【図3】



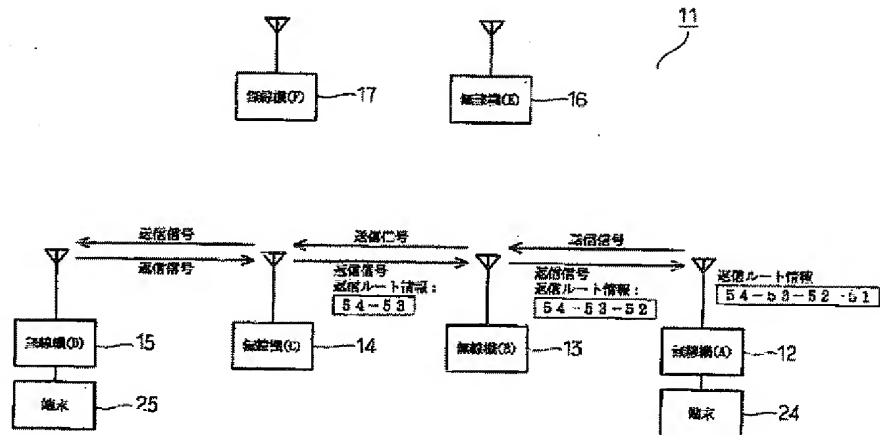
【図6】



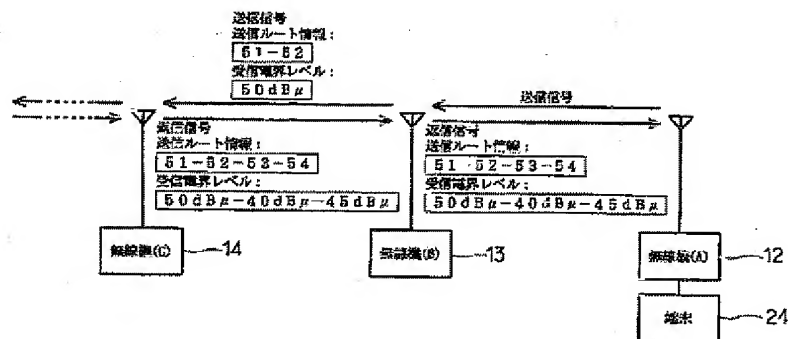
【図7】



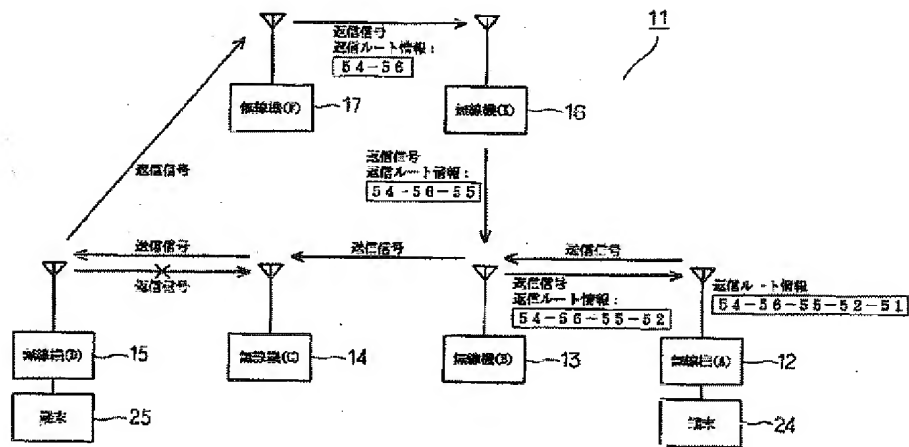
【図8】



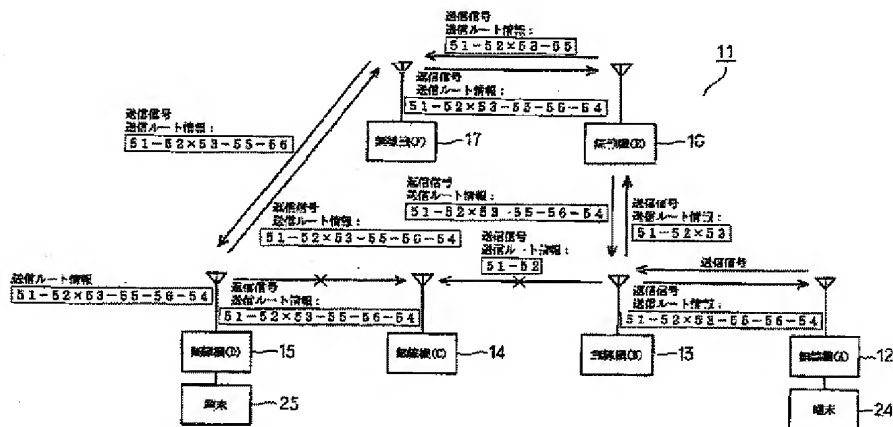
【図12】



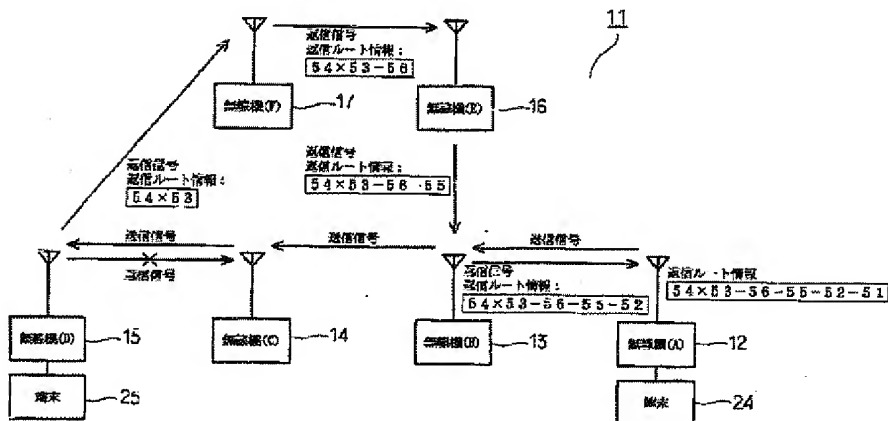
【図9】



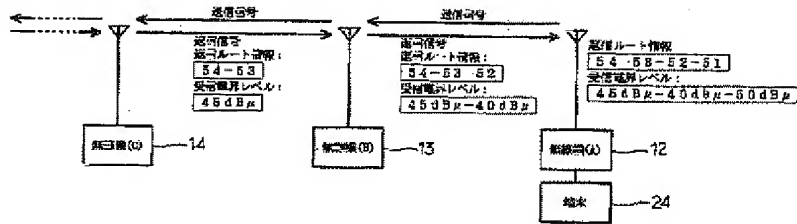
【図10】



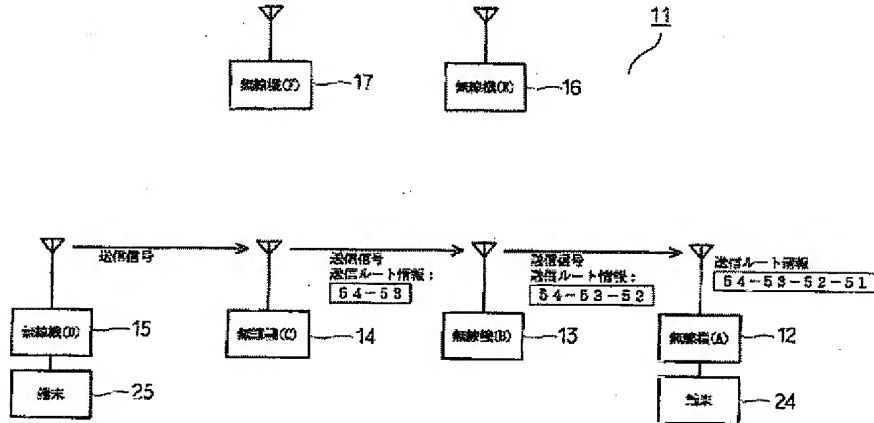
【図11】



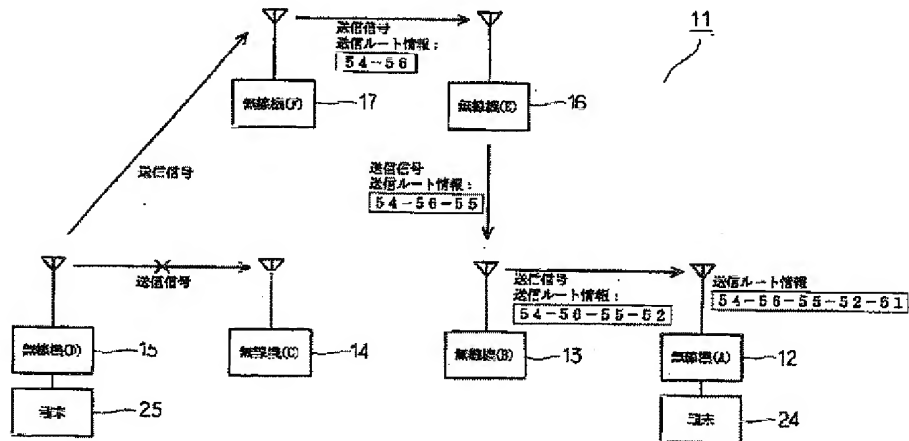
【図13】



【図14】

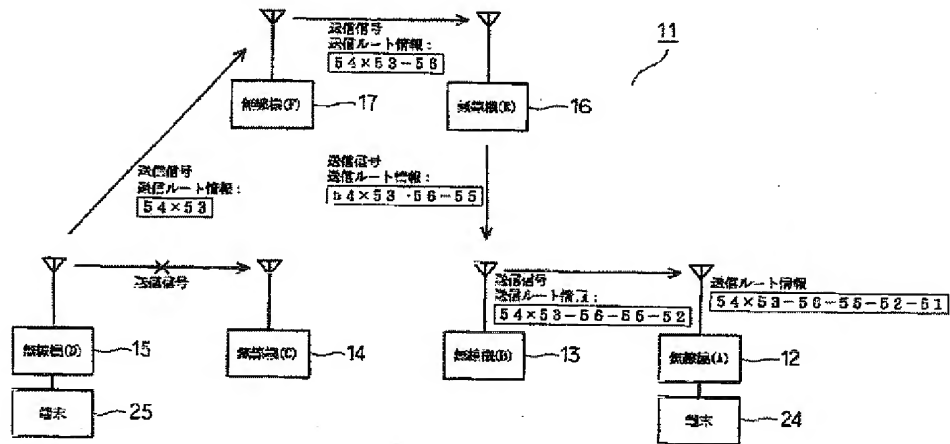


【図15】

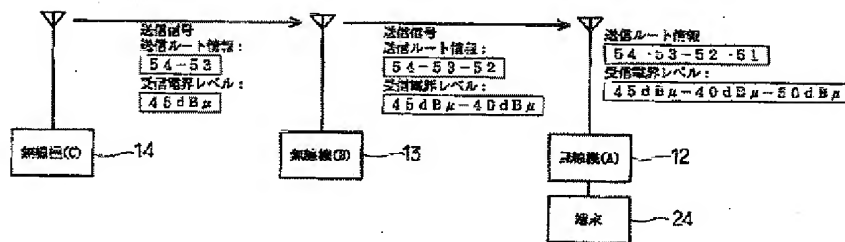




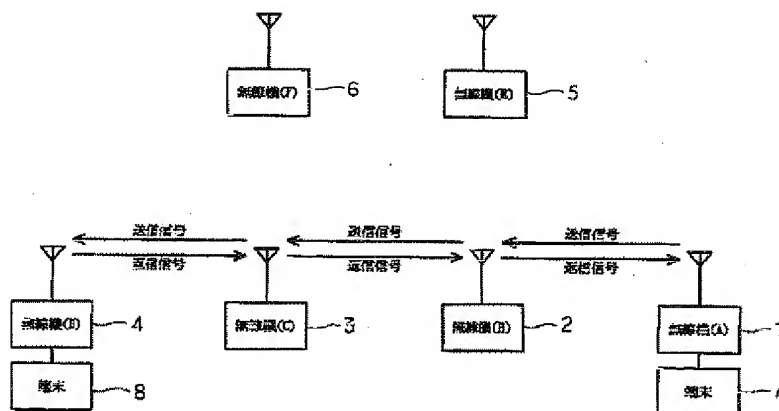
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA12 HB00 HC09 JL01 JT02  
KA01 LB08 MC07  
5K032 AA06 BA11 DA03 DA21 DB22  
DB26  
5K033 AA06 BA11 DA03 DA19 DB14  
DB18  
5K067 BB04 BB21 BB27 DD23 DD24  
EE06 EE16 EE25 FF02 GG01  
GG11 HH05 HH17 HH22  
5K072 AA24 BB02 BB11 BB27 DD16  
DD17 DD19 EE04 FF04 FF12  
GG27 HH02